ESTUDIO

— DEL —

ALCANTARILLADO DE GUATEMALA

PUBLICADO EN

"EL PROGRESO NACIONAL"

GUATEMALA
Tipografía Nacional
1895

ESTUDIO

DEL

ALCANTARILLADO DE GUATEMALA

PUBLICADO EN

"EL PROGRESO NACIONAL"

GUATEMALA
Tipografía Nacional
1895

ALCANTARILLADO DE GUATEMALA.

Estudio publicado en "El Progreso Nacional."

I.

De todas las cuestiones que se relacionan con la higiene pública es indudable que las alcantarillas dominan; y tanto es así, que hace más de medio siglo todas las naciones del mundo rivalizan por dotar á sus ciudades de un alcantarillado perfecto, que, arrastrando rápidamente el detritus las coloque en buenas condiciones higiénicas.

Hace mucho tiempo que venimos estudiando este punto, estimulados por la marcha progresiva que el actual Gobierno ha impreso al país y animados del deseo de ser útiles á nuestra patria; así es que, sin pretensiones de ninguna clase, damos á luz el presente trabajo como un motivo de estudio, y para que cuando se trate de llevar á efecto el alcantarillado general de la capital, se haga en las mejores condiciones y con todos los adelantos que la higiene pública ha alcanzado en este ramo.

La situación topográfica de Guatemala, simplifica notablemente las obras de saneamiento que tarde ó temprano deben llevarse á cabo. Por todos lados Guatemala tiene profundos barrancos cubiertos de espesos bosques que forman otros tantos colectores naturales de primer orden.

No es el alcantarillado de una ciudad obra de pocos años, ni su costo es tan pequeño que no merezca un estudio previo para poder utilizar los esfuerzos y no malgastar los fondos con que el público contribuye.

Ahora que la experiencia ha señalado las condiciones que esta clase de obras deben tener para que llenen su objeto satisfactoriamente, es cuando debe acometerse esta clase de empresas, para que no suceda lo que en Londres, donde se gastaron millones de libras esterlinas en dotar á sus calles de cloacas monumentales que más tarde tuvieron que reformarlas y cambiarlas casi por completo, por no llenar las viejas el objeto á que estaban destinadas; así es que, como dejo dicho, ahora es de utilizar la experiencia que tan caro cuesta á otras naciones.

Las cloacas fueron conocidas en la antigüedad y de ello tenemos ejemplos en las excavaciones de ciudades como en Babilonia y Nínive, que bajo los palacios de Coyunjik y Nemrod se han encontrado cloacas de primer orden. Jerusalem las tenía en toda la ciudad y abiertas en pura roca. Los estudios de M. Layard, que comunicó en 1834 á la Sociedad de Arquitectura de Londres, con respecto á la capital de Asiria, dice: "que encontró alcantarillas espaciosas que comunicaban con las casas por medio de tubos particulares."

Los egipcios dotaron sus grandes poblaciones de obras de este género, empleando á los criminales para limpiar las alcantarillas.

En Persia se dió tal importancia á las alcantarillas, que las tenían en veneración, y era prohibido arrojar á ellas ciertas materias infectas.

En Roma llegó á hacer tal la importancia que concedían al saneamiento del subsuelo, que antes de edificar una ciudad, los ingenieros hacían las cloacas que debían sanearlas, y la limpieza se hacía con barcos tripulados por hombres que llevaban palas con que rastreaban el suelo y empujaban el detritus que la corriente no alcanzaba á arrastrar; y desde los tiem-

pos de Nerón, la ciudad eterna, como hoy se llama, completó su red de cloacas hasta el punto de no haber una sola calle que no la tuviera. La gran alcantarilla construída por Tarquino el anciano y que aun hoy día se utiliza, tomó el nombre de *cloaca máxima* de una estatua encontrada ahí por Tatius y á la cual se le había dado por casualidad el nombre de *cloachina*. Esta alcantarilla, que desemboca en el Tíber, está construída de piedra volcánica sin ningún cemento.

Sería largo enumerar las obras de este género con que la antigüedad nos demuestra la importancia que le daban á la evacuación de las materias nocivas á la salud pública, comprendiendo la importancia de la canalización subterránea.

No es, pues, materia de discusión en nuestros días si deba ó no llevarse á cabo la canalización subterránea de una ciudad, para sanearla y ponerla en condiciones higiénicas que sea refractaria á las enfermedades epidémicas, que si en sus albores, por la poca aglomeración de gente no puede acumularse gran cantidad de detritus, á medida que aumenta su población puede llegar á convertirse en un foco de infección y de enfermedades epidémicas, donde éstas encuentran los elementos para desarrollarse, como sucedía en la Edad Media y aun en nuestros días en las poblaciones del Asia en donde el cólera es una enfermedad endémica.

Debido á la bondad de nuestro clima y á la poca densidad de población, es que no sufrimos tanto por el descuido que la higiene pública tiene entre nosotros.

En la Edad Media se sucedían epidemias que asolaban pueblos enteros; en esa época de intolerable fanatismo, debido al poder despótico de los papas, se

malgastaba el esfuerzo público, levantando templos monumentales, erigiendo conventos y manteniendo á toda esa turba de ignorantes tonsurados, sin cuidarse nunca de la higiene pública y del adelanto positivo del género humano. La prohibición del libre examen que era el dique con que el papado estancaba el progreso de las ciencias, se vió un día roto por la poderosa inteligencia de Martín Lutero, y de allí datan los progresos admirables que ha alcanzado el género humano. Ya que por fortuna ha pasado nuestra *edad media*, es justo que los que gobiernan dediquen su atención al mejoramiento de la higiene de todas las poblaciones, y especialmente de la capital que es sin duda la que por ser más populosa está en peores condiciones.

II.

Consideradas las alcantarillas desde el punto de vista higiénico, la estadística nos demuestra que disminuye la mortalidad de una población á medida que se perfecciona su canalización subterránea.

La mortalidad en esta capital excede á las de muchas otras poblaciones que quizá han estado en peores condiciones que la nuestra, y ya que la importancia del asunto lo requiere, vamos á demostrarlo con datos estadísticos.

Inglaterra.—Quizá sea ésta una de las naciones que ha aceptado con mayor energía y más ampliamente las últimas conclusiones de la higiene, poniendo en práctica costosísimas reformas en el alcantarillado de todas sus poblaciones principales y criándolas donde no las había. Mr. Corfield, dice, que durante la guerra de Crimea las enfermedades arrebataron la vida á 10,889 hombres del ejército inglés, que se componía de 97,864 y debidamente comprueba que estas muertes fueron ocasionadas por el mal sistema del alcanta-

rillado. En presencia de esta mortalidad el Gobierno nombró una comisión facultativa autorizada ampliamente, para tomar y hacer cumplir todas las prescripciones higiénicas, y al poco tiempo tuvieron la satisfacción de ver disminuir el número de muertes, de 23 á 2 por ciento. De allí data la activa campaña higiénica que aun se sostiene en toda Inglaterra, construyéndose diariamente de nueva planta las alcantarillas de sus principales ciudades. Existe una ley por la cual el Gobierno obliga á las Municipalidades á llevar á cabo los trabajos sanitarios, cuya utilidad está reconocida y exigida por el *Local Governement Board*, bajo pena de prisión á los miembros municipales que se opongan; y son tales y tan exquisitas las precauciones higiénicas que se toman permanentemente, que los puertos de Inglaterra están abiertos al comercio del mundo en los tiempos de epidemia y aun sin tomar medidas ordinarias, como cuarentenas, fumigaciones, etc.

La mortalidad general en Inglaterra por término medio alcanzaba la cifra de 30–77 por mil, y después de llevarse á cabo las reformas, promedia la mortalidad en el Reyno Unido 15–14.

Alemania.— Aprovechando esta nación la experiencia que Inglaterra le diera en cuanto á higiene pública, ha llevado á cabo en un cortísimo tiempo sus obras de canalización subterránea con una perfección admirable, logrando disminuir la mortalidad general de 37 42 á 19 64 por mil.

Bélgica.— En Bruselas la mortalidad ha bajado de 37 63 á 21 42 por mil, después de llevadas á cabo sus obras de canalización.

Austria.— En Viena las obras de saneamiento se iniciaron el año de 1873, y allí que la tifoidea, desintería y otras enfermedades eran casi endémicas; en

los años de 1882, 83 y 84 no se registró un solo caso de ninguna de esas enfermedades, convirtiéndose esta ciudad en una de las más sanas de Europa.

Francia.— París es la primera ciudad, que ha sobrepujado á todas las obras de esta índole en la antigüedad, y si no fuera que, como dice, el Doctor Palmberg, "los parisienses han construído sus alcantarillas atendiendo, en primer término, al lujo y á la apariencia, y descuidando lo principal: se retiran de la vista las inmundicias, y en cambio se las deja depositar debajo del pavimento, produciéndose numerosos gases y esporos patógenos que infectan en muchas partes de la ciudad;" pero á pesar de todo, París puede enorgullecerse de tener las mejores cloacas que se hayan hecho en el mundo. El sabio ingeniero M. Belgrand y cuyo nombre va unido honrosamente á estos trabajos, ha bosquejado los progresos de una obra que tanto le debe. El Sena, el Biévre, el Arroyo de Menilmontante, canalizado más tarde por Turbot, recibieron hasta fin del siglo XIV, al aire libre, las deyecciones de la gran ciudad, y hasta el reinado de Luis XIV se iniciaron esas obras monumentales, habiendo entonces solamente tres kilómetros de alcantarilla cubierta. En los últimos años del siglo XVIII apenas contaba París 16 kilómetros. Desde el año de 1800 á 1831 se construyeron 20 kilómetros más: desde 1832 á 1837 fueron construídos 50 kilómetros; y en el período que media desde 1840 á 1854 pudieron añadirse á la red general 65 kilómetros, completándose en esta época un total de 142 kilómetros. Desde el año de 1854 á 1857 se completaron hasta 492 kilómetros. Todas las cloacas de París, miden una longitud de cerca de 600 kilómetros, de los cuales 175 son navegables por los barcos-compuertas, quedando todavía por ejecutar, según el proyecto de M. Belgrand, 490,809 metros de alcantarilla, que en unión con las ya construídas, formarán

una longitud de 1,000 kilómetros. El expresado M. Belgrand calcula 15 años de tiempo, para llevar á cabo estas obras y su costo ascenderá á 45 millones de francos.

A pesar del lujo y magnificencia que la ciudad de París, ha desplegado en estas obras, vemos, por desgracia, confirmado el dicho del Doctor Palmberg en la estadística, pues su mortalidad solo ha bajado de 25 30 á 21 50 en el año de 1882.

Guatemala.— En la capital la mortalidad general, según los datos estadísticos del año antepasado, es de 36 29 por mil; y considerado este número, como ya hemos dicho, sin tener la circunstancia desfavorable del hacinamiento de gente, como en las poblaciones europeas y en la América del Norte, y que la poca densidad de población y el corto número de habitantes que viven en una casa favorecen notablemente las condiciones higiénicas de esta ciudad. En los nueve meses transcurridos de enero á septiembre del corriente año, la mortalidad ha alcanzado la enorme cifra de 29 32 por mil.

III.

A pesar de lo que dejamos dicho en el capítulo anterior, vamos á insistir con más detenimiento en demostrar las malas consecuencias de un mal sistema de alcantarillado; pero al tratar de Guatemala, no deberíamos mencionar las sucias atarjeas que sólo sirven para distribuir las inmundicias por toda la ciudad y, como consecuencia lógica, la distribución de enfermedades infecciosas.

Causa pena ver el estado de descuido en que se encuentra la higiene pública en esta ciudad: no hay una junta facultativa, como la que existe en Inglaterra que pudiera dictar órdenes y hacerlas cumplir con energía. Ahora mismo, vemos que se trata de ensanchar la po-

blación por el lado del Cementerio General, sin que una voz de protesta se haya dejado oír: todos los higienistas modernos están de acuerdo en que los cementerios deben estar situados por lo menos á un kilómetro de distancia de la población y no permitir que ésta se ensanche por ese lado. Dice el Dr. Guiraud que los cementerios deben estar rodeados de un foso contínuo sin interrupción ni aun para la puerta en la cual debe colocarse un puente, cuyo foso debe medir por lo menos dos metros de ancho por tres de profundidad; y luego demuestra científicamente todo el mal resultado que en la salud pública puede tener la no observancia de estas reglas.

Hemos hecho una pequeña digresión con respecto al cementerio y al ensanche de la población por ese lado, para que se vea hasta donde llega la incuria de las autoridades que tienen el encargo de velar por la salubridad pública.

Volvamos ahora al asunto palpitante en Guatemala, de las alcantarillas. Dice el eminente Dr. Fonssagrive: "....considerando á una ciudad insalubre como un valetudinario, que debe de pensar sobre todo en su salud, y que cometería una necedad incalificable si consagrase al lujo de los vestidos los recursos que reclaman el cuidado y la conservación de su salud;" tal observación se nos ocurre con los despilfarros que periódicamente nuestras municipalidades hacen en cohetes y fiestas, descuidando por completo la iniciación siquiera de la canalización subterránea.

Todos los detritus que van á parar á nuestras indecentes atarjeas pueden clasificarse así: 1º excrementos humanos; 2º aguas sucias cargadísimas de materias orgánicas, procedentes de los lavaderos públicos y de los fregaderos de las casas particulares; y 3º parte de las aguas llovedizas, con todas las inmundicias que á su paso arrastran hasta entrarse por los imbernales á

la atarjea. Es claro que no estando estos canales en condiciones de poder arrastrar todos los detritus que en ellas caen, se estanca, y vemos con frecuencia salir á la superficie borbotones de agua sucia, pestilente, recorriendo muchas veces calles enteras y destruyendo con sus emanaciones la vitalidad de sus habitantes y sobre todo la de los niños, cuyas constituciones debilitan los miasmas que aspiran y lo cual produce las frecuentes defunciones de estos.

Al estancarse el agua, por las obstrucciones que forma el detritus, aun antes de las 24 horas, se forman criaderos de microbios que son los que sostienen en esta capital muchas de las enfermedades reinantes y que eleva tanto el número de defunciones; y lo que es aun más grave que destruye la virilidad del organismo humano y lo predispone á tener un desenlace fatal con cualquiera afectación, por leve que sea. Compárese la estadística de otra nación con la de Guatemala y se notará que aquí tenemos mayor número de defunciones que en cualquiera otra ciudad elegida al acaso, según queda demostrado.

El excremento humano, aun antes de entrar en fermentación, constituye un veneno muy activo, como lo ha demostrado el Dr. Shick y otros tantos, inyectando en el aparato circulatorio de varios animales diferentes dosis, produciéndose efectos análogos al de la fiebre tifoidea é inflamaciones graves y mortales del intestino, bazo, hígado y muchas veces del corazón. Considérese, pues, lo dañosas que serán estas emanaciones de tantas materias fermentadas; en primer lugar, el poder venenoso de las materias fecales que en general aumenta al descomponerse en presencia de las demás sustancias orgánicas.

Experiencias recientes han demostrado que un metro cúbico de agua de las alcantarillas consume, al descomponerse, 0.765 de gr. de oxígeno robándoselo á

la atmósfera, bastante impurificado ya, cambiando por completo las condiciones del aire que nos rodea.

Al hablar del excremento humano en general, no hemos tomado en cuenta las deyecciones de los enfermos, que son aun más peligrosas y las que generalmente causan las llamadas enfermedades hospitalarias; cuando estas deyecciones se juntan con las aguas de las alcantarillas, los microbios encuentran un terreno fértil donde pasan del estado latente al activo, multiplicándose en cantidades asombrosas. Un sabio observador, ha llegado á contar en un centímetro del líquido tomado de las alcantarillas de Londres de ochenta mil á diez millones de microbios, según el lugar de donde lo tomaba. Estos microbios pasan de los líquidos á la atmósfera por medio de las burbujas que produce la fermentación. Estas burbujas están llenas de gases, y sus paredes de microbios; al reventar, si no hay aire, los microbios vuelven á caer en el líquido; pero si lo hay, son arrastrados é invaden la atmósfera de las calles y las habitaciones.

Ya hemos dicho en el capítulo anterior que la mortalidad en la capital, es de 36.29 por cada mil habitantes; y hemos demostrado también con datos estadísticos, que decrecen las enfermedades en una población á medida que se establece su canalización subterránea, y no sería aventurada nuestra opinión de que, cuando tenga Guatemala concluida su red de cloacas, será la población más sana del universo.

Por todo lo que hemos dicho, creemos que las actuales atarjeas de la capital influyen de dos maneras en la producción de las enfermedades. Primero: debilitando al hombre y predisponiéndole á adquirir toda clase de enfermedades por la gran cantidad de miasmas que respira y la pobreza de la atmósfera, que no permite una perfecta combustión de la sangre venosa para transformarse en arterial. Sin embargo, existen

fenómenos de personas indemnes ó aclimatadas, cuyo organismo inicial adquiere la energía suficiente para resistir la acción venenosa y aun destruir los micro-organismo que los ataca, sin dejar por esto de estar notablemente debilitados y propensos á cualquiera afección, no sucediendo así á los extranjeros ó forasteros en quienes más de lleno hacen sus efectos los microbios. Casi seguro es que cuando llega una persona extraña á esta población, sufre de diarreas.

El segundo modo que tienen nuestras atarjeas de influir en la salud pública, es el que debemos llamar directo, y que, como lo hemos dicho ya, las mismas condiciones de las atarjeas sirven de vehículo para infectar las aguas y la atmósfera, llenándolas de toda clase de microbios, notándose, con frecuencia, que las calles que tienen peores atarjeas, son las más castigadas por enfermedades.

Muchas de las enfermedades reinantes en esta población se evitarán tan luego se hayan hecho unos pocos kilómetros de alcantarilla, en condiciones verdaderamente higiénicas, sobre todo las llamadas *enfermedades evitables*, que son todas las contagiosas ó miasmáticas y miasmático-contagiosas; de las cuales unas son *exóticas* como el cólera morbo, la fiebre amarilla, etc.; y otras son *autóctonas* por estar ya aclimatadas de tiempo atrás, y que han encontrado condiciones á propósito para su desarrollo. No cabe duda á los higienistas que hemos consultado, en que al mejorarse las condiciones higiénicas de una población, ésta se hace refractaria á las primeras, y notándose un número mucho menor de casos de las segundas en las poblaciones que se encuentran en las condiciones de la nuestra.

Desconsoladores sobremanera son los datos que la estadística nos da de esta ciudad, que sin la afluencia de gente que diariamente llega á establecerse aquí, ya

estuviera bastante despoblada; y no es por que las autoridades superiores dejen de dictar, de vez en cuando, disposiciones encaminadas á mejorar las condiciones higiénicas, sino por el descuido y morosidad de los encargados de ejecutarlas. El 5 de septiembre de 1892 el señor Ministro de la Gobernación, impartió á las Jefaturas Políticas instrucciones sobre higiene de las poblaciones, en las cuales recomendaba en primer término "la limpieza de los desagües públicos y particulares, á fin de mantenerlos en corriente, procurando por todos los medios posibles evitar la estancación de las aguas," y estas disposiciones y muchas otras más que debían ser observadas permanentemente, no se cumplen ni aun en tiempo de epidemia.

IV.

Concretándonos ahora al saneamiento de Guatemala, y no cabiendo duda á ninguna persona de lo necesarias que son las alcantarillas para mejorar las condiciones higiénicas de esta ciudad, estudiaremos en este capítulo la forma y el material con que deben construirse.

Hemos dicho que la ejecución de esta obra no presenta en esta capital dificultad ninguna, debido á su situación topográfica, pues, Guatemala está rodeada de barrancos que son colectores de primer orden.

Los ingenieros todos, que hemos consultado, están de acuerdo en que la naturaleza de los materiales de construcción que se han de emplear en las alcantarillas deben ser impermeables, siendo notable la opinión de Mr. Corfield, quien sostiene que las alcantarillas deben construirse con materiales permeables (pervious serwers), apoya su opinión en la imposibilidad de construirlas perfectamente impermeables, á condición de darles el mayor declive posible. Ninguna ciudad ha seguido su consejo, y Londres, que tenía esas grandes

obras de ladrillo, á grandes costos las ha cambiado por piedra; y decimos á grandes costos, porque es sabido que Londres no tiene canteras de donde poder sacar material con economía.

No vacilaremos, pues, en desear que las alcantarillas de Guatemala se hagan de granito, de las canteras de San Antonio Las Flores y usando un hormigón de primera clase. Adoptando este material no se necesita más que de 25 á 30 centímetros de espesor. Las de París tienen de 25 á 50 centímetros y solo el gran colector de Asniere tiene 95. Hay que recubrir toda la superficie interior con una capa de cemento bien alisada para facilitar la rápida expulsión del detritus, ayudando así á la pendiente.

Respecto de la forma, las hay construídas de muchas; pero la experiencia y la economía aconsejan la forma ovoidea (egg-shaped-form).

La amplitud de las alcantarillas es otra de las cuestiones que no deben de dejarse de estudiar detenidamente. Tenemos aquí la facilidad de adoptar la pendiente que se quiera y dándole á la cuneta un metro cuadrado de sección, para la alcantarilla de algunas pocas calles, tendríamos suficiente capacidad para recoger las aguas de nuestras lluvias torrenciales y para adoptar el único sistema aconsejado por los más eminentes higienistas de "*todo á la alcantarilla*" (*tout à l'égout*).

Réstanos ahora tratar del aire de las alcantarillas. Cuando las pendientes están bien estudiadas y el aseo interior se verifica con regularidad, para evitar los estancamientos de materias sólidas y por consiguiente la fermentación, el aire interior de la alcantarilla difiere muy poco del exterior, y, según las experiencias hechas en Londres en los tramos construídos de nueva planta, resulta que contiene:

	Nitrógeno.	Oxígeno.	Acido carbónico.
Aire de la alcantarilla	78.71	20.72	0.52
" exterior	79.01	21.02	0.0004,

por lo cual, se ve que el ácido carbónico es el único que entra en cantidades variables; y, como se sabe muy bien, su acción no es deletérea, sino tan solo un gas impropio para la respiración.

Siendo el aseo una de las condiciones principales para que las alcantarillas llenen su objeto debidamente, puede considerarse que el aire interior conserva poca humedad y que los microbios vuelven á caer por su propio peso, á menos que una corriente de aire, fuerte, los arrastre y los haga salir al aire por las bocas de los imbornales. Teniendo, como hemos dicho, el fondo de las alcantarillas declives fuertes, al deslizarse el agua forma una especie de combustión de las materias orgánicas, y los microbios que en ella se forman son en pequeñas cantidades de los llamados *aerobios*. Las experiencias de Marie–Davy han demostrado que en el interior de alcantarillas bien cuidadas hay menos microbios que en la parte baja de las calles, y que las columnas de aire húmedo que en algunos tiempos suelen salir de las bocas de las alcantarillas no contienen más microbios que la respiración de un hombre sano.

El aire en las alcantarillas debe dejarse circular libremente y siempre en comunicación con el aire exterior; pues por muy bien que sean construídas, si no reunen este requisito, los fenómenos que se verifican en el interior son completamente distintos: su composición química varía, pues las materias orgánicas van consumiendo el poco oxígeno del aire interior y del agua, favoreciendo el desarrollo de microbios *anerobios* que determinan variadas fermentaciones, desprendiéndose del amoniaco formado á expensas

del nitrógeno de las materias orgánicas y de sulfuros debidos á la reducción de los sulfatos. El aire así saturado de humedad por la falta de renovación, no suelta los microbios de que se va cargando, aumentando naturalmente su presión é invadiendo el interior de las casas por los tubos de caída de las mismas y originando un sin número de enfermedades.

En alcantarillas construídas sin comunicación directa con el aire exterior, se hace peligrosa la entrada á ellas por hacerse irrespirable el aire: por estar cargado de gases deletéreos, por el olor infecto y por no ser raros los casos de asfixia. Hasta en los ríos que reciben aguas de alcantarillas en esas condiciones se nota la influencia venenosa de los microbios y el nitrógeno, hasta el punto de morirse los peces que están cerca del vertedero, y pueden vivir un poco más lejos donde la oxidación va destruyendo los gérmenes orgánicos. De todo lo cual se deduce claramente, que las alcantarillas deben estar bien aereadas y en comunicación directa con la atmósfera de las calles.

Tenemos agua más que suficiente para mantener en perfecto estado de limpieza todas las cloacas de Guatemala el día que estuvieran concluidas, aun sin contar con el lavado natural que lo verifican las aguas de lluvia.

Hay además un medio de limpieza del cual se ha hecho experiencias en Inglaterra, y consiste en tener un depósito de agua en la cabeza de las alcantarillas de 8 á 10 metros cúbicos siempre subterráneos, para de tiempo en tiempo soltarla de golpe para que ese torrente de agua arrastre á su paso todas las materias sólidas. Aquí fácilmente podríamos adoptar este sistema, alimentando esos depósitos con el derrame de las pilas públicas. En Inglaterra, donde el principio de salubridad público está tan arraigado, parece prevalecer la idea de que las alcantarillas deben lim-

piarse por sí mismas, y como el agua allí es escasa y apenas basta para las necesidades ordinarias de la vida, se piensa actualmente en establecer grandes aljives municipales para recoger el agua de las lluvias y con ella hacer la limpieza de las cloacas.

Digimos que aquí tenemos suficiente agua para mantener la limpieza de todas las cloacas de Guatemala el día que lleguemos á tenerlas, pues los higienistas Fonssagrives, Palmbertg solo requieren seis litros de agua por día y por habitante para que las alcantarillas de una población se mantengan en perfecto estado de limpieza, si es que su construcción responde á todas las exigencias de la higiene. En Guatemala tenemos más agua aun que la requerida por los autores citados, como se verá en el siguiente cálculo:

El acueducto de Mixco trae	2,000	metros	cúbicos	por día	
" " " Pinula "	2,400	"	"	"	
" " " Acatán "	3,000	"	"	"	

Total 7.400 litros; correspondiendo á cada habitante de esta capital algo más de cien litros por cada 24 horas.

No siendo pertinente para la índole de este trabajo todo lo que podamos estudiar con respecto á las condiciones que debe tener el alcantarillado de Guatemala, vamos á permitirnos dar más amplitud á este capítulo.

No es el alcantarillado de Guatemala un trabajo que pueda llevarse á cabo en pocos años, y la molestia que causará la apertura de la zanja para construir la alcantarilla, debe también tomarse en consideración, para que esa molestia dure el menor tiempo posible, por lo cual deben prevenirse todos los elementos necesarios. para que el tramo que se construya no cause tantos perjuicios.

No creo demás apuntar aquí, para que en su debido tiempo se tenga presente, que al hacer este trabajo en Guatemala se deben regularizar los niveles de las calles, con el objeto de distribuir las aguas pluviales. Digo esto, porque supongo, que para iniciar estas obras, debe hacerse levantar un plano acotado, de la ciudad, pues de otra manera no se podría proyectar racionalmente las alcantarillas.

V.

Desde tiempos muy remotos, los Gobiernos, en beneficio de los pueblos, han puesto á escote á los mismos habitantes para llevar á cabo obras de esa clase, ya sea haciéndolos trabajar personalmente ó contribuir con dinero para los gastos que ocasionan. "Nadie puede imponer por sí á su vecino la supresión de una charca infecta, de un depósito de materias pestilenciales, el aislamiento de un enfermo que padezca de una afección trasmisible; nadie puede tampoco sustraerse por sí mismo á los peligros que amenaza la insalubridad de una ciudad que no tiene alcantarillado ni agua potable y obligar al poder municipal á sanearla. Las medidas de saneamiento implican violencia. bien por parte de los particulares, bien por los poderes públicos, y únicamente corresponde ejercerla á la autoridad pública" (A. J. Martín).

Tal han hecho todos los Gobiernos que han llevado al terreno de la práctica esas obras monumentales que economisan al país tantas energías. En los tiempos bárbaros los déspotas que conocían la importancia del saneamiento de las ciudades, hacían ejecutar las obras á los esclavos, á los criminales y al mismo pueblo; los romanos hacían poco más ó menos lo mismo.

En la edad media no se ejecutaron obras de esta clase y solamente de medio siglo para ahora es que la

higiene de las poblaciones ha tenido un gran desarrollo. Lomismo en Inglaterra que en Francia, Alemania y Bélgica, etc.; en Europa y Estados Unidos y Argentina en América, los Gobiernos le han asignado rentas, además de la contribución de los vecinos y los derechos del uso de la alcantarilla. Aquí podíamos contar con las rentas siguientes, que sin menoscabo notable del Erario, el supremo Gobierno podría ceder en beneficio de la generalidad.

3 por millar	$120,000
Impuesto sobre balcones volados del primer piso, y suponiendo que cada casa tuviera dos balcones, y habiendo seis mil casas en esta capital y cobrando por cada uno 25 centavos mensuales	36,000
1 centavo por cada botella de aguardiente	10,000
25 centavos por vara lineal á todas las casas que no tuvieren corniza y antepecho en el perímetro que forman las calles 1ª y 18 y las avenidas 1ª y 12ª, que se valúa en	6,000
Los sitios sin edificar, dentro de ese mismo perímetro, pagarán $5 mensuales	6,000
Total	$178.000

Con la suma que antecede, gastada prudentemente, en pocos años quedará Guatemala dotada de un alcantarillado de primer orden y convertida en una de las ciudades más sanas del mundo.

Vamos á demostrar que las rentas que dejamos indicadas pueden y deben consignarse al saneamiento de Guatemala.

3 POR MILLAR.

Esta renta la produce la propiedad rústica y urbana de todo el país, y aunque se invertiría en saneamiento de esta capital, no hay injusticia en que

todo el país contribuya á mejorar las condiciones higiénicas de esta ciudad, desde luego que por ser el asiento de las autoridades supremas, vienen de todas partes de la República para sus asuntos particulares.

Impuesto sobre balcones.

Es de justicia que el que usa algo que no le pertenece lo pague ó pague su arrendamiento. Hasta la línea exterior de una pared le corresponde al dueño de la casa; la calle pertenece á la Municipalidad como representante del público en general, y por consiguiente, toda la parte volada de un balcón invade la propiedad agena; es, pues, de justicia que el que quiera usar de esa parte de calle que no le pertenece, pague arrendamiento ó quite ese obstáculo que tantas molestias causa al público en general, y que afea tanto á una población. Además, el impuesto es tan pequeño (25 centavos mensuales por balcón) que bien puede pagarlo aun el más modesto artesano.

1 centavo por botella de aguardiente.

Ya que la situación económica del país permite los impuestos indirectos como base de sus rentas y aun contra las prescripciones más triviales de la Economía Política: y siendo el consumo del aguardiente un vicio que destruye tanto las fuerzas vitales del pueblo: y no siendo posible la supresión de ese vicio, que por otra parte constituye una de las rentas más pingües del Erario, nadie, con razón, puede alegar injusticia, tanto más, cuanto que ese centavo impuesto á cada botella de aguardiente que se venda en esta capital, contribuirá para hacer, al cabo de algunos años, unos cuantos kilómetros de alcantarilla que rescatarán la vida de algunos centenares de borrachos debilitados con tan nociva bebida.

Impuesto sobre los aleros.

La importancia siempre creciente de esta capital, requiere con urgencia una ley especial sobre ornato para que nadie pueda construir sin arreglarse á un plan preconcebido y de acuerdo con la belleza que requiere una capital como ésta; pero ya que no tenemos esa ley y habiendo tantas casas que con sus aleros dan tan feo aspecto á la ciudad, y que en su mayor parte, dentro del perímetro marcado, pertenecen á gentes más ó menos acomodadas, pueden contribuir con esa pequeña cantidad á la construcción de las alcantarillas, ó si no quieren, pueden construir la corniza y antepecho de sus casas, que de cualquier manera, ó gana la higiene ó gana el ornato.

Impuesto sobre sitios desocupados.

Lo que dejamos dicho respecto de las casas con alero, lo damos por repetido aquí, respecto de los sitios desocupados, agregando que éstos además de dar un mal aspecto á la población, son generalmente focos de inmundicias por las basuras y animales muertos que en ellos depositan, siendo además una guarida donde se infringen las leyes de la moralidad.

Asignando á las obras del saneamiento de Guatemala las rentas que dejamos apuntadas y aun si se quiere más, restablecer el impuesto de ornato, podría hacerse subir la suma de $178,000 que producirían las rentas antedichas, cuya suma gastada con prudencia y economía, sería bastante para concluir un kilómetro ó más de alcantarilla de primer orden.

Ahora nos toca agregar que el Supremo Gobierno, podría muy bien formar un comité, compuesto del señor Jefe Político, del señor Alcalde 1º, del señor Decano de la Facultad de Medicina y del Director de Obras Públicas, en cuyo comité tendríamos reunidos

los elementos de patriotismo y de ciencia que se necesitan para llevar á cabo obra de tal magnitud. Este comité administraría los fondos y en la forma que él creyera más conveniente, procuraría llevar á cabo las obras de saneamiento.

Entre las múltiples dificultades con que tropieza la organización de la higiene pública, es por una parte, la ignorancia de su valor, y por otra, los gastos relativamente enormes que su instalación ocasiona; pero estudiando más á fondo la cuestión económica, es fácil convencerse que son negativos los gastos que origina una higiene conveniente comparando con los cuantiosos daños que resultan de su falta.

El pueblo inglés, que, como hemos repetido, es eminentemente práctico, su Parlamento adoptó el Código de Higiene más severo que quizá tenga nación alguna, Código ideado y propuesto por el eminente higienista Dr. Johm Simon, quien demostró que morían todos los años prematuramente 125,000 personas por causa de las malas ó insuficientes instituciones sanitarias.

Cualquier sacrificio que la Nación hiciera en beneficio de la higiene pública, sería ampliamente remunerada; pues consistiendo casi por completo la riqueza de un país en el trabajo y la fuerza activa del pueblo, es evidente el menoscabo que esta sufre con las defunciones prematuras, y que constituyen una gran pérdida nacional.

Eminentes economistas de Inglaterra y de Francia se han ocupado en estudiar la suma en que puede evaluarse la vida de un hombre. El Dr. Farr, de Londres, deduce de sus observaciones que el valor que queda á la Nación del trabajo de cada individuo, promedio entre hombre, mujer y niño, es de 3,975 francos; y el Dr. Rochard, de París, lo aprecia en una cantidad muy inferior, pues éste no la hace llegar más que á 1,097 francos.

Nosotros podemos calcular para Guatemala dos mil defunciones prematuras, por las cuales deja de percibir el Erario 294,000 francos, y esto sin contar con las enfermedades y la consiguiente retensión en cama y los gastos que origina esa situación que bajo ningún concepto es desatendible, desde luego que la forma enfermedades *evitables*.

Sería largo enumerar algunas de las muchas observaciones con que higienistas eminentes han demostrado la importancia de la higiene, tanto pública como privada; pero de este trabajo me releva la conciencia pública y los efectos desastrosos que su descuido produce en esta capital.

CALLES DE GUATEMALA.

El revestimiento de las calles de la capital está hecho en su totalidad con canto rodado ó fragmentos de piedra, que cada uno de ellos forma figuras tan irregulares, que es rara la que no presenta una arista que hace imposible andar al que no tiene costumbre de ello en semejante pavimento.

Otro de los graves inconvenientes que presenta el empedrado de las calles de la capital, es la clase de piedra que en su totalidad es caliza, por cuya razón se padece tanto aquí de enfermedades de los ojos. Hay, pues, necesidad urgentísima y tanto como el alcantarillado mismo de hacer una reforma radical y en condiciones tales que responda á todas las exigencias de la higiene y á todas las comodidades de los habitantes; es pues, con este objeto que vamos á dedicar unas cuantas líneas al estudio de esta cuestión.

¿ Cuál es el pavimento que conviene á las calles de Guatemala ?....“esto es una condición de salubridad para sus habitantes, que tenga su suelo revestido convenientemente” (Fonssagrioes).

La historia de los revestimientos de las calles abraza tres períodos—primero el de la incuria completa; segundo, el del perfeccionamiento empírico; y tercero, el período científico, que no hace medio siglo empezó á desarrollarse, hasta formar esos pavimentos que admiramos hoy en la vieja Europa, que además de estar de acuerdo con la higiene, satisfacen el bienestar público.

Diversas son las maneras de revestir las calles, pudiéndose contar ocho tipos diferentes: 1º empedrado con pequeños cantos rodados; 2º, enlozado; 3º, macadamizadas; 4º. el revestimiento con betóm de asfalto; 5º, cemento romano; 6º, adoquinado con madera; 7º, adoquimado con piedra; y 8º, adoquinado con hierro y cemento.

César Cantú asegura que la idea de recubrir las calles con piedras se debe á los cartagineses, y que de allí aprendió el Cónsul Appio Claudio, quien empezó el empedrado de las calles de Roma, 200 años antes de Jesucristo. Nosotros, que tenemos todavía en práctica uso tan antiguo, debemos tratar de cambiarlo cuanto antes; y para verificarlo, conviene estudiar previamente el sistema que más convenga.

Omitiremos entrar en detalles sobre los sistemas excesivamente caros.

El macadam.

Este sistema no ha correspondido á las esperanzas que en él se fundaron para formar el pavimento de las calles, y era conocido desde el tiempo de los romanos, que les servía para arreglar los caminos, y consistía en colocar una capa de piedras, tan planas como fuese posible, y que denominaban *fundación*, es decir, el *Stratumens de Vitruvio*: después una capa de 30 á 40 centímetros de piedras partidas y colocadas

sin regularidad, que por el desgaste y el polvo en verano y las lluvias en el invierno, le formaban un betún que le daba muy regular consistencia. Este sistema lo empleó en Londres en 1823 el Sub-Intendente Mr. Mac Adam, quien inmortalizó su nombre al adoptarlo para las calles; pero algunos años después la experiencia demostró sus inconvenientes, por ser necesario un riego constante, para evitar el polvo que de allí se levanta.

En el año de 1849, París empleó este sistema para el revestimiento de sus calles, pero agregándole una capa de betóm para impedir el polvo; también fué desechado por muchos inconvenientes, y hoy sólo se usa bien el adoquín de madera ó el de piedra, únicos prácticos entre nosotros y de cuyo estudio nos ocuparemos prescindiendo de los demás.

Adoquín de madera.

Este es el pavimento ideal, que han adoptado ahora en sus principales calles muchas ciudades, requiriendo para su conservación muchos gastos, tales como regar diariamente un poco de arena para evitar que el piso se ponga resbaloso, sobre todo en invierno.

Los adoquines de madera se usan de diferentes formas, afectando todos la de un paralelipípedo y siendo muy caro sobre todo la preparación del terreno para colocarlos. Además de lo caro de la madera y su preparación para hacer los adoquines, pues debe ser previamente inyectada de alguna sustancia, como aceite, creosota, alquitrán, etc., presenta muchos inconvenientes para usar esta clase de pavimento en nuestras calles. Cada uno de los adoquines de madera no tiene más apoyo para mantenerse en su lugar que la cohesión que unos á otros se dan, de tal manera que si uno llega á faltar se desquicia toda una tanda de ado-

quines. Sumando todos los inconvenientes que el uso de este pavimento tiene en Europa, podríamos agregar otros que son especiales del país, como por ejemplo: el poco respeto del público, para las cosas *públicas* y que no faltaría quien por gusto arrancara un *taquito de madera* desquiciando así todo el adoquinado de una calle y si esto era en invierno la corriente se lo llevaría todo: el poco cuidado de los encargados del ornato público y de la dificultad que hay para hacer cumplir sus disposiciones: lo dispendioso y molesto por las dificultades antedichas de renovar el riego de arena para evitar los inconvenientes que su falta trae consigo.

Adoquines de piedra.—Este es el pavimento que á nuestro juicio conviene usar aquí en Guatemala, tanto por su durabilidad, como por las condiciones higiénicas con que está recomendado, siempre que se prepare el subsuelo convenientemente, á fin de poder colocar los adoquines en buenas condiciones de estabilidad.

Actualmente estamos haciendo adoquines en la cantera de Cerro Gordo, para experiencia; y un peón que gana diez reales diarios, se ha llegado á hacer hasta 50 en un día. El tamaño que hemos adoptado para nuestras experiencias es de 0.16 × 0.08, con una profundidad de 0.14; teniendo, pues, una superficie de 128 centímetros cuadrados, se necesitan próximamente 78 adoquines para un metro cuadrado, que bien pueden costar emplazados ya de $2.50 á $3 el metro.

Como algunos supondrán que este precio es exagerado, véase lo que cuesta en París los diferentes pavimentos.

	Construcción.	Mantenimiento.
Adoquines de piedra	20 francos	50 céntimos.
Mac Adam	8 "	3 francos.

Por lo cual se ve, que aunque la macadamización cuesta relativamente poco, su mantenimiento es excesivamente caro; en cambio los adoquines, aunque cuestan un poco más de momento, pero su conservación es muy barata.

Creemos, sin temor de equivocarnos, que generalizándose el empleo del adoquín para nuestras calles, y fijándose un tipo, habría muchos que se dedicarían por negocio á fabricar adoquines.

Pensándose con seriedad en establecer las obras de saneamiento en esta capital, es indispensable completarlas, haciendo el pavimento de las calles.

Talvez nos hayamos extendido demasiado en el presente estudio; pero al hacerlo, hemos tenido en mira recopilar en unas pocas páginas lo que hemos creído conducente á las necesidades locales que de otra manera se hallarían diseminadas en unas cuantas obras, talvez no al alcance de la generalidad; y creemos que difundiendo esta clase de conocimientos se harán menos desagradables los impuestos con que el público tendrá que sufragar, más ó menos tarde, los gastos de saneamiento.

Ojalá que nuestra Honorable Corporación forme un cuerpo consultivo de higiene pública, que no dudamos daría muy buenos resultados, á condición de que algunos de ellos fueran facultativos.

ONOFRE BONE.

Guatemala, octubre de 1895.